

La evaluación de los aprendizajes en matemáticas no comienza ni termina con las tareas de evaluación

Rosa Colomina*, M. José Rochera* y Elena Barberà**

*Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Barcelona

**Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación. Universitat Oberta de Catalunya

1. De las tareas para evaluar a la situación de evaluación

Hablar de evaluación a menudo remite, en primera instancia, a los instrumentos o al tipo de actividad utilizados por el profesorado para recoger información sobre los aprendizajes alcanzados por los alumnos (resolución de pruebas escritas, elaboración de un trabajo en grupo, realización de un trabajo individual, entre otros), y a la valoración y calificación subsiguientes. Obviamente, estas cuestiones constituyen un elemento esencial de la evaluación, de la función social que desempeña y están íntimamente vinculadas con los procesos de acreditación y promoción de los alumnos. Sin embargo, reducir a la evaluación a esta caracterización constituiría una visión muy restrictiva sobre las prácticas evaluativas que llevan a cabo realmente los profesores en el aula.

En efecto, los principios que rigen el actual sistema educativo español, recogidos en la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE), subrayan la importancia de la función pedagógica de la evaluación, que permite utilizar los resultados de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos al servicio de la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje¹. Esta función pedagógica o didáctica tiene dos implicaciones nucleares: de un lado, se impulsa el valor formativo de la evaluación dirigido a mejorar los procesos de enseñanza y, de otro, el valor formador de la misma dirigido a una mayor autorregulación, control y responsabilidad del aprendizaje por

parte de los propios alumnos. Estos planteamientos, que se apoyan en una concepción constructivista de los procesos de enseñanza y aprendizaje, proponen la evaluación como un ingrediente esencial de dichos procesos (Coll y Martín, 1993; Coll, 1999; Coll, Barberà y Onrubia, 2000). En esta misma línea, se interpretan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como procesos de construcción conjunta de significados entre profesor y alumnos en el contexto comunicativo del aula y se considera la evaluación de los aprendizajes de los alumnos como un componente fundamental que permite regular y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (De Corte, Greer y Verschaffel, 1996; Clarke, 1996).

A lo largo del artículo² trataremos de mostrar el valor pedagógico de uno de los instrumentos más habitualmente utilizados en la evaluación, las pruebas escritas, cuando se tiene en cuenta las actividades que el profesor y los alumnos desarrollan conjuntamente al servicio de la evaluación antes y después de la realización de la prueba escrita. Lo que se propone, a partir de esta perspectiva, es que la función pedagógica que puede llegar a cumplir una actividad de evaluación concreta depende, entre otros aspectos, de las características de las situaciones de evaluación que se lleven a cabo y, de las tareas propia y estrictamente dirigidas a evaluar los aprendizajes. Adoptar una perspectiva más amplia sobre la evaluación de los aprendizajes de los alumnos implica considerar que la evaluación no comienza ni termina con las *tareas de evaluación*, que son las preguntas, ítems o problemas que responden o resuelven los alumnos. Además de la resolución de las tareas que conforman la prueba, hay que tener en cuenta otras actividades dirigidas, por ejemplo, a preparar su realización, a corregir los resultados y comunicarlos a los alumnos o a repasar los posibles errores cometidos en la realización de la prueba. Con la noción de *situación de evaluación* se define el conjunto de actividades que profesor y alumnos desarrollan antes de la realización de la prueba escrita, durante su realización y después de la misma con la finalidad global de evaluar los aprendizajes de los alumnos. Son, de hecho, partes de la secuencia didáctica (Coll, Colomina, Onrubia y Rochera, 1995) en las que profesor y alumnos comparten, en mayor o menor grado, el propósito de explicitar los conocimientos desarrollados por los alumnos en un momento dado del proceso de enseñanza y aprendizaje (Coll, Barberà y Onrubia, 2000).

Como señalábamos anteriormente, las situaciones de evaluación pueden estar constituidas por actividades de distintas características, que, sin perder el objetivo de conjunto, cumplen una función particular en la práctica evaluativa del profesor. En total, podemos identificar cinco tipos diferentes de actividades a las que nos referiremos como *segmentos* de evaluación que difieren en el momento en el que tienen lugar y en la función específica que realizan (Onrubia, Colomina y Remesal, 2000; Rochera, Naranjo y Barberà, 2000). Los *segmentos de preparación* son las actividades que se llevan a cabo antes de la prueba escrita para prepararla, como repasar los contenidos de evaluación conjuntamente entre profesor y alumnos o preparar un guión de estudio. Los *segmentos de evaluación* en sentido estricto son las actividades dedicadas a la resolución de las tareas de evaluación de los aprendizajes de los alumnos. Los *segmentos de corrección* son las actividades dirigidas a corregir y calificar las tareas de la prueba escrita. Los *segmentos de comunicación* son las actividades en las que se devuelve a los alumnos los resultados de la prueba. Por último, los *segmentos de aprovechamiento* son las actividades que se dedican a resolver conjuntamente las tareas de la prueba, a repasar los errores y, en general, a explotar didácticamente los resultados de la evaluación.

Para ilustrar la noción de situación de evaluación en su conjunto y los distintos tipos de segmentos que las configuran, se utilizan, a continuación, los resultados de un estudio realizado a partir de la observación y registro audiovisual de dos situaciones de evaluación de matemáticas dirigidas a la realización de pruebas escritas en dos diferentes niveles de la educación obligatoria³. En primer lugar, se presentan sintéticamente la descripción de la situación de evaluación en su conjunto, acompañada de una representación gráfica o mapa que recoge los distintos segmentos que la configuran; a continuación se caracterizan las tareas de la prueba escrita que los alumnos y alumnas responden en el curso del segmento de evaluación propiamente dicho y, por último, se destacan y ejemplifican algunos de los comportamientos o acciones educativas que el profesor realiza en el curso de la actividad conjunta con sus alumnos en los distintos tipos de segmentos⁴.

2. Un ejemplo: una situación de evaluación sobre “múltiplos y divisores”

La primera situación de evaluación observada se desarrolla durante seis sesiones de clase de un grupo de 6º de educación primaria (edad media de los alumnos: 12 años) y se organiza en torno a la preparación, realización y revisión de la prueba escrita sobre “múltiplos y divisores”. Se ubica en el primer trimestre del curso escolar (noviembre-diciembre) y se lleva a cabo al final del tema. En esta situación (ver Figura 1) se identifican dos segmentos de preparación. El primero tiene una duración total de 90 minutos y ocupa una sesión de clase que se lleva a cabo una semana antes del día en que los alumnos realizan la prueba escrita. El segundo tiene una duración de 17 minutos y se lleva a cabo en la misma sesión en la que los alumnos realizan la prueba escrita, justo antes de la misma. La realización de la prueba ocupa los 63 minutos restantes de la sesión. Con posterioridad a ésta se identifican un segmento de corrección, realizado por el profesor fuera del aula; dos segmentos de comunicación de los resultados, de 26 minutos y 46 minutos respectivamente realizados en dos sesiones diferentes; y tres segmentos de aprovechamiento. El primer segmento de aprovechamiento se realiza en la sesión posterior al segundo segmento de comunicación, con una duración de 46 minutos; el segundo se realiza fuera del aula por parte de los alumnos; y el tercero, en la sesión consecutiva al primer segmento de aprovechamiento, se realiza en el aula con una duración de 22 minutos del total de 42 que ocupa la sesión.

Ses. 1 90'	Ses. 2 80'			Ses. 3 26'		Ses. 4 46'	Ses. 5 46'		Ses. 6 42'
SP1 90'	SP2 20'	SR 60'	SC1	SD1 26'	SC2	SD2 46'	SA1 46'	SA2	SA3 22'

Figura 1. Situación de evaluación sobre “múltiples y divisores”

Las tareas de la prueba escrita sobre “múltiplos y divisores”

La prueba escrita que vertebra esta situación consta de 33 tareas en las que los alumnos deben indicar cuántos divisores tienen determinados números, explicar procedimientos para saber que un número es múltiplo de otro, calcular potencias y raíces cuadradas, explicar la relación entre potencias y raíces cuadradas, escribir números en forma de potencia de 10, encontrar todos los divisores de determinados

números, definir “múltiplo”, “número primo” y “exponente”, decir cómo se llaman los números que no son primos, descomponer números en factores primos, calcular el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de dos números dados, y explicar la utilidad de todo lo que han estudiado en el tema. Las tareas que conforman la prueba son casi en su totalidad independientes entre sí. De las 33 tareas, 24 evalúan contenidos procedimentales y las otras 9 contenidos conceptuales. La exigencia cognitiva es baja⁵, en la práctica totalidad de las tareas, y todas ellas, excepto una son de carácter intramatemático. En todas las tareas se dan todos los datos y sólo los datos necesarios para su resolución. Sólo en 4 se plantea explicar el proceso utilizado para su resolución. La prueba se realiza de forma individual.

Algunos recursos que utiliza el profesor para preparar la prueba escrita

El primero de los dos segmentos de preparación se organiza en torno al repaso y resolución de dudas de los alumnos sobre los contenidos del tema de la prueba escrita. A lo largo del segmento el profesor pregunta a los alumnos sobre distintos contenidos del tema de múltiplos y divisores trabajados en clase y va elaborando en la pizarra un listado con esos contenidos. También va aclarando las dudas que preguntan los alumnos o que él detecta en sus intervenciones. Da directrices sobre los recursos que deben utilizar para su estudio individual. En el segmento se trabajan dos núcleos de contenido: por una parte, contenidos relacionados con el tema de múltiplos y divisores (nociones de múltiplo, potencia, raíz cuadrada, descomposición de números en factores primos, mínimo común múltiplo y máximo común divisor, etc.); por otra parte, contenidos procedimentales y actitudinales relacionados con la manera en que los alumnos deben estudiar personalmente los contenidos de la prueba (procedimientos de estudio, planificación del mismo, recursos y fuentes de ayuda, autorregulación y responsabilidad en el proceso, etc.).

En el segundo segmento de preparación se explican y aclaran las tareas que forman la prueba escrita, así como las normas para su realización. Primero, el profesor reparte la prueba, aclara las normas para llevarla a cabo y responde las dudas que le plantean los alumnos. En segundo lugar, lee en voz alta las tareas proporcionando pistas para la resolución de algunos problemas matemáticos y para que se sigan determinadas instrucciones para resolver la prueba.

Algunos recursos que utiliza el profesor para aprovechar didácticamente los resultados de la prueba escrita

El segmento de corrección se lleva a cabo en dos momentos. En el primero el profesor corrige fuera del aula las pruebas de los alumnos de forma cuantitativa. Su foco son pues los contenidos conceptuales y procedimentales de las tareas de la prueba. En el segundo momento, también fuera del aula, el profesor valora cualitativamente aspectos como el esfuerzo realizado, los procedimientos de estudio, la atención prestada a las explicaciones de clase, etc. Los criterios, cuantitativos y cualitativos, son transmitidos a los alumnos antes de la devolución de los resultados de la prueba.

Tras el primer momento de corrección se desarrolla un segmento de comunicación en el que el profesor transmite de forma oral y a todo el grupo los resultados globales de la prueba escrita, con especial atención a la pregunta que versa sobre la utilidad de los contenidos estudiados. En el segundo segmento de comunicación, que se realiza en la siguiente sesión, el profesor, en un primer momento, da indicaciones a los alumnos sobre cómo deben mirar los resultados de la prueba: primero, las observaciones cualitativas y, segundo, la calificación cuantitativa; en un segundo momento el profesor reparte las pruebas de forma individual a cada alumno y éstos la revisan.

A continuación se producen tres segmentos de aprovechamiento. En el primero el profesor reparte una hoja en la que los alumnos tienen que valorar los procedimientos de estudio que han seguido para preparar la prueba, las estrategias para llevarla a cabo y los objetivos que se plantean para el futuro. Esta hoja la rellenan gracias a una pauta donde se dan diversas indicaciones al respecto y gracias también a las observaciones del profesor. En el segundo segmento de aprovechamiento los alumnos, en casa, deben corregir en el plazo de una semana las tareas que han resuelto incorrectamente. Si no saben resolverlas deben preguntar al profesor en la siguiente sesión, con la única condición de que lo hagan por escrito. En el tercer segmento de aprovechamiento el profesor resume el procedimiento de calificación cuantitativa y cualitativa de los resultados de la prueba y, a continuación, mediante preguntas y respuestas entre profesor y alumnos, se solucionan las dudas que aún persisten. Finalmente, el profesor les hace reflexionar sobre la importancia de los dos anteriores segmentos de

aprovechamiento, centrándose en los diferentes tipos de contenido que han aprendido (conceptos y procedimientos matemáticos, estrategias de estudio, procedimientos metacognitivos, actitudes para afrontar el estudio y la resolución de la prueba, etc.).

3. Otro ejemplo: una situación de evaluación sobre “circunferencia y círculo”

La segunda situación de evaluación observada se desarrolla a lo largo de cuatro sesiones de clase de un grupo de 2º curso de educación secundaria obligatoria (ESO) (edad media de los alumnos: 14 años) y se organiza en torno a la realización de una prueba escrita sobre el tema “la circunferencia y el círculo”; se ubica en el primer trimestre del curso escolar y se realiza al final del tema. En esta situación (ver Figura 2) se identifican dos segmentos preparatorios. El primero tiene una duración de 10 minutos y se lleva a cabo una semana antes de la realización de la prueba escrita. El segundo tiene una duración de 10 minutos y se lleva a cabo en la sesión inmediatamente anterior a la de realización de la prueba escrita. La realización de la prueba ocupa una sesión de clase de 54 minutos de duración. Con posterioridad a la realización se identifican un segmento de corrección que el profesor realiza fuera del aula, y un segmento de comunicación y otro de aprovechamiento que se llevan a cabo en la misma sesión, con una duración de 5 y 21 minutos respectivamente del total de 55 que dura la sesión.

Ses.1 55'	Ses.2 55'		Ses.3 55'	SC	Ses.4 55'		
SP1 55'		SP2 10'	SR 55'		SD 5'	SA 21'	

Figura 2. Situación de evaluación sobre “la circunferencia y el círculo”

Las tareas de la prueba escrita sobre “la circunferencia y el círculo”

La prueba escrita que vertebra esta situación consta de 11 tareas, en las que los alumnos deben dibujar una tangente a una circunferencia y escribir la medida del ángulo que genera el punto de contacto, dibujar circunferencias concéntricas secantes y exteriores a una dada, calcular mediadas del ángulo central e inscrito de un arco, inscribir un triángulo equilátero en una circunferencia, calcular la medida de los

ángulos interiores de un decágono regular, calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo a partir del diámetro y calcular el área de un sector circular dado el ángulo y el radio. De las 11 tareas de la prueba, 9 son independientes. 3 evalúan contenidos factuales, 3 conceptuales, y 4 procedimentales. La exigencia cognitiva es baja en 8 tareas y media/baja en las otras 3. Todas las tareas son de carácter intramatemático y se dan sólo los datos necesarios para su resolución. Sólo en 1 se pide que se explique el proceso de resolución. De las 11 tareas, 8 se presentan en soporte verbal numérico; el soporte de resolución es numérico en 4 de las 11 tareas, verbal-numérico en 3, gráfico en 3 y verbal-gráfico en otras 3.

Algunos recursos que utiliza el profesor para preparar la prueba escrita

En el primero de los dos segmentos preparatorios se realiza un guión de estudio para preparar el tema de la prueba. El profesor pide a los alumnos que formen grupos de cuatro y da a cada grupo una pauta para la elaboración del guión de estudio. Éste debe estructurarse en dos apartados: un listado de hechos y conceptos que hay que saber y un listado de procedimientos que hay que saber hacer. Los guiones elaborados se ponen posteriormente en común y el profesor lo escribe en la pizarra. Finalmente, el profesor presenta un guión de estudio elaborado por él que incluye además instrucciones formales para realizar la prueba escrita. En conjunto se revisan contenidos conceptuales y procedimentales del tema de la prueba y contenidos de naturaleza metacognitiva relacionados con la elaboración de instrumentos para la autorregulación del aprendizaje.

El segundo segmento es una sesión de dudas en la que los alumnos plantean las dificultades que han detectado al estudiar el tema –y que contemplan desde aspectos muy puntuales hasta la resolución de problemas completos-, y el profesor proporciona explicaciones para resolverlas.

Algunos recursos que utiliza el profesor para aprovechar didácticamente los resultados de la prueba escrita

En el segmento de corrección identificado el profesor corrige la prueba fuera del aula aplicando criterios cuantitativos. Éstos son comentados a los alumnos antes de la realización de la prueba y además están escritos en las hojas de la misma. En el

segmento de comunicación el profesor reparte las pruebas corregidas y los alumnos la revisan. En la misma sesión se identifica un segmento de aprovechamiento que consiste en la resolución y explicación en la pizarra de las diferentes tareas que conforman la prueba. Algunos alumnos reclaman la revisión de la nota y el profesor les atiende modificando en algunos casos la nota y en otros no.

4. A modo de conclusión

Al estudiar las pruebas escritas como instrumentos de evaluación desde un enfoque más amplio y dinámico, que incluye las actividades que profesor y alumnos realizan antes y después de la prueba escrita, se puede mostrar la complejidad y riqueza de la situación de evaluación en su conjunto y mostrar su función pedagógica. De hecho, limitar el análisis de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos a las características de las tareas que configuran la prueba escrita, impide poder captar una parte importante de su valor pedagógico que se realiza al servicio de la regulación del aprendizaje de los alumnos.

En particular, los segmentos de evaluación propiamente dichos de ambas situaciones se caracterizan por el uso de pruebas escritas que tienen un elevado número de tareas por prueba, con contenido procedimental y algorítmico, un nivel de exigencia cognitivo bajo con soporte comunicativo verbal y numérico, un contexto de resolución intramatemático y una modalidad de realización individual. Se trata, por tanto, de pruebas escritas que responden a las características de las pruebas de corte tradicional (Clarke, 1996). Una posible vía para optimizar la función pedagógica de la evaluación puede consistir en modificar el tipo de tareas que conforman las pruebas escritas. En este caso, se trata de plantear otras tareas más abiertas y contextualizadas, que admitan más de un proceso de resolución y más de una solución correcta y que requieran la justificación de los procesos de resolución utilizados (Coll, Barberà, Onrubia, 2000).

Sin que se entiendan como recursos excluyentes, otra de las vías que pueden utilizar los profesores para fomentar el valor pedagógico de la evaluación, o mejor aún, otra de las vías que también utilizan, consiste en realizar actividades antes y después de la prueba escrita, como hemos visto en el caso de los profesores de las situaciones

estudiadas. Ahora bien, el valor pedagógico de las pruebas escritas depende, no únicamente de la existencia de segmentos de preparación, de corrección, de comunicación y de aprovechamiento de los resultados de la evaluación de los alumnos –aunque, de hecho, los segmentos de preparación y de aprovechamiento podrían ser fácilmente prescindibles en una aproximación que desestimara la función pedagógica de la evaluación-, sino también y principalmente del conjunto de las acciones educativas que el profesorado desarrolla en el seno de los diferentes segmentos de evaluación. Teniendo presente que deben estudiarse con mayor profundidad, señalamos a continuación algunas acciones educativas identificadas que pueden impulsar esta función pedagógica de la evaluación.

-Introducir, además de los contenidos específicos del tema que van a ser objeto de evaluación en la prueba, otros contenidos como los procedimientos de estudio, los recursos que pueden utilizar o las reflexiones metacognitivas que pueden llevar a cabo los alumnos sobre la importancia de los aprendizajes que están realizando, bien para preparar la prueba o bien como producto de la reflexión posterior a la comunicación de los resultados obtenidos por los alumnos, y que devienen, por ellos mismos, objeto de enseñanza y aprendizaje. De hecho, estos contenidos se presentan mayoritariamente en los segmentos de preparación y de aprovechamiento y se dirigen, esencialmente a desarrollar estrategias para la regulación del propio aprendizaje por parte de los alumnos; en otros términos, el profesor dedica parte de los esfuerzos de las actividades que configuran la situación de evaluación a enseñar a aprender a aprender.

-Comunicar a los alumnos los criterios de evaluación con anterioridad a la devolución de los resultados de la prueba escrita y, si es posible, antes de la realización de la propia prueba. Devolver los resultados de la misma de forma no sólo escrita, individual y privada, sino también informar de manera grupal, oral y pública de los resultados globales de la prueba escrita. Ambos tipos de actuaciones permiten que el alumno conozca cuáles son los contenidos a los que el profesor otorga mayor importancia.

-Solucionar conjuntamente las tareas que los alumnos han resuelto erróneamente, asegurando, o cuanto menos, proporcionando mayores –y nuevas- oportunidades para que todos los alumnos construyan significados adecuados sobre

los contenidos de evaluación.

-Promover la reflexión conjunta sobre los procedimientos de estudio utilizados, las estrategias para afrontar y resolver las tareas de la prueba, y plantear acciones que mejoren el aprendizaje y el estudio en el futuro.

-Fomentar el desarrollo de explicaciones de los éxitos y los fracasos en el aprendizaje que se basen en aspectos que los alumnos pueden controlar y modificar en un sentido positivo, como la cantidad de esfuerzo realizado y las estrategias de estudio utilizadas para preparar la prueba.

En conjunto, todas estas acciones deben tener como finalidad ayudar a los alumnos a construir significados adecuados y compartidos con el profesor sobre los contenidos evaluados, y a atribuir un mayor sentido a esos contenidos. Las posibilidades de conseguirlo dependen, en parte, de enfocar la evaluación no sólo como un momento puntual en el tiempo sino como un proceso más amplio que permite inscribir la realización de las tareas de evaluación por parte de los alumnos en el conjunto de la situación de evaluación, y como un proceso que, además de valorar los conocimientos que los alumnos han conseguido elaborar, no renuncia a utilizar la evaluación como nuevas oportunidades para que los amplíen y enriquezcan, persiguiendo, en definitiva, la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la escuela.

Referencias bibliográficas

CLARKE, A.D. (1996). Assessment. En A.J. Bishop et al. (Eds.) International Handbook of Mathematics Education (327-370). Dordrecht: Kluwer.

COLL, C. (1999). La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares. En C. Coll (Coord.), Psicología de la Instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria (15-44). Barcelona: Horsori/ICE de la Universitat de Barcelona.

COLL, C.; BARBERÀ, E. y ONRUBIA, J. (2000). La atención a la diversidad en las prácticas de evaluación. Infancia y Aprendizaje, 90, 111-132.

COLL, C.; COLOMINA, R.; ONRUBIA, J. y ROCHERA, M.J. (1995). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. En P. Fernández Berrocal y M.A. Melero (Comps.), La interacción social en contextos educativos (189-232). Madrid, Siglo XXI.

COLL, C. y MARTÍN, E. (1993). La evaluación del aprendizaje en el curriculum

escolar: una perspectiva constructivista. El constructivismo en el aula (163-183). Barcelona: Graó.

COLL, C. y ONRUBIA, J. (1999). Evaluación de los aprendizajes y atención a la diversidad. En C. Coll (Coord.), Psicología de la Instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria (141-168). Barcelona: Horsori/ICE de la Universitat de Barcelona.

De CORTE, E.; GREER, B. y VERSCHAFFEL, L. (1996). Mathematics. En D.C. Berliner & Calfee (Eds.), Handbook of Educational Psychology (491-549). New York: Macmillan.

ONRUBIA, J., COLOMINA, R. y REMESAL, A. (2000). Does the preparation of written examinations increase the pedagogical potentiality of assessment in mathematics? Comunicación presentada en la 1st Biannual Conference of the EARLI Assessment SIG. Maastricht, Netherlands, 13-15 de septiembre.

ROCHERA, M.J.; NARANJO, M. y BARBERÀ, E. (2000). Taking benefits from results in mathematical written exams in the classroom: a way to improve assessment. Comunicación presentada en la 1st Biannual Conference of the EARLI Assessment SIG. Maastricht, Netherlands, 13-15 de septiembre.